

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-178051

(P2001-178051A)

(43) 公開日 平成13年6月29日 (2001. 6. 29)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 2 K 3/04

識別記号

F I

H 0 2 K 3/04

テ-マ-ト (参考)

E 5 H 6 0 3

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-351525

(22) 出願日 平成11年12月10日 (1999. 12. 10)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 広瀬 隆雄

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 山本 俊彰

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

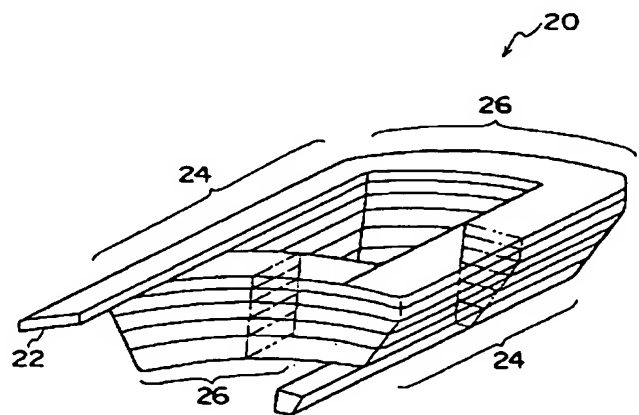
Fターム(参考) 5H603 BB01 BB12 CA01 CB02 CC04
CC07 CD13 CE02

(54) 【発明の名称】 集中巻コイルおよびその製造方法並びに電動機

(57) 【要約】

【課題】 素線密度が高く回転軸方向のサイズが小さい電動機に適した集中巻コイルを提供する。

【解決手段】 素線22が巻回されてなる集中巻コイル20の電動機のスレータにおけるスロットに納められるスロット部位24の断面をスロットの形状に応じた略台形状に形成すると共にスロットを跨ぐエンド部位26の断面を略矩形形状に形成する。この際、いずれの部位および層でも素線22の断面積は略同一となるようにする。スロット部位24の断面をスロットの形状に応じたものとするから電動機の素線密度を高くすることができ、エンド部位26の断面を略矩形形状にすることにより、スロット部位24の断面と同一の略台形状のものに比して回転軸方向のサイズの小さな電動機とすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動機のステータに取り付けられる集中巻コイルであって、

前記ステータのスロットに配置される第1の断面形状の第1の部位と、

前記ステータのスロットを跨ぐ部位に配置される前記第1の断面形状とは異なる第2の断面形状の第2の部位とを備える集中巻コイル。

【請求項2】 前記第2の断面形状は、略矩形形状である請求項1記載の集中巻コイル。

【請求項3】 前記第1の部位は、素線の積層位置に基づいて該素線の断面形状を変更して前記第1の断面形状としてなる請求項1または2記載の集中巻コイル。

【請求項4】 前記第1の部位は、前記第1の断面形状とは異なる断面形状として素線の巻回が行なわれた後に該第1の部位に力を作用させて前記第1の断面形状に変形させてなる請求項3記載の集中巻コイル。

【請求項5】 前記第2の部位は、素線の積層数に基づいて該素線の厚みを変更して前記第2の断面形状としてなる請求項1または2記載の集中巻コイル。

【請求項6】 前記第2の部位は、前記第2の断面形状とは異なる断面形状として素線の巻回が行なわれた後に該第2の部位に力を作用させて前記第2の断面形状に変形させてなる請求項5記載の集中巻コイル。

【請求項7】 前記第1の部位および／または前記第2の部位は、前記第1の断面形状および／または前記第2の断面形状と異なる断面形状として素線の巻回が行なわれた後に該第1の部位および／または該第2の部位に力を作用させて前記第1の断面形状および前記第2の断面形状となるよう変形させてなる請求項1または2記載の集中巻コイル。

【請求項8】 前記第1の断面形状は、略台形状や略三角形、略扇形状のいずれかの形状である請求項1ないし7いずれか記載の集中巻コイル。

【請求項9】 請求項1ないし8いずれか記載の集中巻コイルをステータに取り付けてなる電動機。

【請求項10】 電動機のステータに取り付けられる集中巻コイルの製造方法であって、
所定の断面形状の素線を巻回してコイルを形成する巻回工程と、

該巻回されたコイルの前記ステータのスロットに取り付けられる部位が該コイルの前記ステータのスロットを跨ぐ部位の少なくとも一方の部位に力を作用させて該部位の断面形状を加工する断面形状加工工程とを備える集中巻コイルの製造方法。

【請求項11】 請求項10記載の集中巻コイルの製造方法であって、
前記巻回工程は、巻回されるコイルの断面形状が略矩形形状となるよう巻回する工程であり、
前記断面形状加工工程は、前記巻回されたコイルの少な

くとも前記ステータのスロットに取り付けられる部位を該スロットの形状に基づく断面形状となるよう加工する工程である集中巻コイルの製造方法。

【請求項12】 請求項10記載の集中巻コイルの製造方法であって、

前記巻回工程は、巻回されるコイルの断面形状が前記ステータのスロットの形状に基づく第1の断面形状となるよう巻回する工程であり、

前記断面形状加工工程は、前記巻回されたコイルの前記ステータのスロットを跨ぐ部位の断面形状が略矩形形状になるよう加工する工程である集中巻コイルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、集中巻コイルおよびその製造方法並びに電動機に関し、詳しくは、電動機のステータに取り付けられる集中巻コイルおよびその製造方法並びに集中巻コイルをステータに取り付けてなる電動機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の集中巻コイルとしては、電動機のステータに形成されるスロットの形状に応じた断面形状としたものが提案されている（例えば、特開平9-84287号公報など）。この集中巻コイルを用いる電動機では、そのステータのスロットの断面形状が略台形状をしていることから、その断面形状を略扇形状と略矩形形状とに2分割して考え、断面形状が略扇形状の集中巻コイルと断面形状が略矩形形状の集中巻コイルとを取り付けるものとしている。この結果、巻線の占有率（素線密度）を向上させることができるとされている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この2種類の集中巻コイルを用いた電動機では、電動機のステータの回転軸方向のサイズが長くなり、電動機の小型化を阻害する場合がある。断面形状が略矩形形状でない集中巻コイルは、図8の断面形状が略台形状をしている集中巻コイル120に例示するように、スロットを跨ぐ部位の断面形状も矩形形状をしていないから、同じ断面積の断面形状が矩形形状をしているものに比して回転軸方向が長くなってしまふ。この問題は、断面形状が略扇形状の集中巻コイルに限られるものではなく、断面形状が略矩形形状以外の集中巻コイルのすべてにおいて同様に生じる。

【0004】本発明の集中巻コイルは、これを取り付けてなる電動機の回転軸方向のサイズを小さくすることを目的の一つとする。また、本発明の集中巻コイルは、素線密度が高い電動機とすることを目的の一つとする。本発明の集中巻コイルの製造方法は、素線密度が高く電動機の回転軸方向のサイズを小さくすることが可能な集中

巻コイルを製造する手法を提供することを目的とする。さらに、本発明の電動機は、素線密度を高くすると共にその回転軸方向のサイズを小さくすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】本発明の集中巻コイルおよびその製造方法並びに電動機は、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0006】本発明の集中巻コイルは、電動機のステータに取り付けられる集中巻コイルであって、前記ステータのスロットに配置される第1の断面形状の第1の部位と、前記ステータのスロットを跨ぐ部位に配置される前記第1の断面形状とは異なる第2の断面形状の第2の部位とを備えることを要旨とする。

【0007】この本発明の集中巻コイルでは、ステータのスロットに配置される第1の断面形状の第1の部位と、ステータのスロットを跨ぐ部位に配置される第1の断面形状とは異なる第2の断面形状の第2の部位とを備えることにより、第1の部位の第1の断面形状をスロットの形状に応じたものとして素線密度を高くすることができると共に第2の部位の第2の断面形状を電動機の回転軸方向のサイズを小さくする形状として電動機の小型化を図ることができる。

【0008】こうした本発明の集中巻コイルにおいて、前記第2の断面形状は、略矩形形状であるものとすることもできる。

【0009】また、本発明の集中巻コイルにおいて、前記第1の部位は、素線の積層位置に基づいて該素線の断面形状を変更して前記第1の断面形状としてなるものとすることもできる。素線の積層位置に基づいて素線の断面形状を変更することにより、略同一の断面積を有する素線を巻回してなる集中巻コイルとすることができる。この態様の本発明の集中巻コイルにおいて、前記第1の部位は、前記第1の断面形状とは異なる断面形状として素線の巻回が行なわれた後に該第1の部位に力を作用させて前記第1の断面形状に変形させてなるものとすることもできる。

【0010】さらに、本発明の集中巻コイルにおいて、前記第2の部位は、素線の積層数に基づいて該素線の厚みを変更して前記第2の断面形状としてなるものとすることもできる。素線の積層数に基づいて素線の厚みを変更することにより、同一の断面積を有する素線を巻回してなる集中巻コイルとすることができる。この態様の本発明の集中巻コイルにおいて、前記第2の部位は、前記第2の断面形状とは異なる断面形状として素線の巻回が行なわれた後に該第2の部位に力を作用させて前記第2の断面形状に変形させてなるものとすることもできる。

【0011】あるいは、本発明の集中巻コイルにおいて、前記第1の部位および／または前記第2の部位は、

前記第1の断面形状および／または前記第2の断面形状と異なる断面形状として素線の巻回が行なわれた後に該第1の部位および／または該第2の部位に力を作用させて前記第1の断面形状および前記第2の断面形状となるよう変形させてなるものとすることもできる。こうすれば、容易に所望の断面形状の集中巻コイルとすることができる。

【0012】また、本発明の集中巻コイルにおいて、前記第1の断面形状は、略台形形状や略三角形形状、略扇形状のいずれかの形状であるものとすることもできる。

【0013】本発明の電動機は、各態様を含め前述した本発明の集中巻コイルをステータに取り付けてなることを要旨とする。

【0014】本発明の電動機によれば、集中巻コイルの第1の部位の第1の断面形状をスロットの形状に応じたものとすることにより素線密度を高くすることができると共に集中巻コイルの第2の部位の第2の断面形状を電動機の回転軸方向のサイズを小さくする形状とすることにより電動機の小型化を図ることができる。

【0015】本発明の集中巻コイルの製造方法は、電動機のステータに取り付けられる集中巻コイルの製造方法であって、所定の断面形状の素線を巻回してコイルを形成する巻回工程と、該巻回されたコイルの前記ステータのスロットに取り付けられる部位が該コイルの前記ステータのスロットを跨ぐ部位の少なくとも一方の部位に力を作用させて該部位の断面形状を加工する断面形状加工工程とを備えることを要旨とする。

【0016】この本発明の集中巻コイルの製造方法によれば、コイルの断面形状を加工することにより、素線密度が高く電動機の小型化を図る集中巻コイルを製造することができる。

【0017】こうした本発明の集中巻コイルの製造方法において、前記巻回工程は、巻回されるコイルの断面形状が略矩形形状となるよう巻回する工程であり、前記断面形状加工工程は、前記巻回されたコイルの少なくとも前記ステータのスロットに取り付けられる部位を該スロットの形状に基づく断面形状となるよう加工する工程であるものとすることもできる。

【0018】また、本発明の集中巻コイルの製造方法において、前記巻回工程は、巻回されるコイルの断面形状が前記ステータのスロットの形状に基づく第1の断面形状となるよう巻回する工程であり、前記断面形状加工工程は、前記巻回されたコイルの前記ステータのスロットを跨ぐ部位の断面形状が略矩形形状になるよう加工する工程であるものとすることもできる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を実施例を用いて説明する。図1は、本発明の一実施例である集中巻コイル20の外観と断面とを例示する説明図である。実施例の集中巻コイル20は、図示するように、巻

き付けられる部位と層によってその断面形状の異なる素線22を多層に亘って巻回して形成されている。実施例の集中巻コイル20は、電動機のステータのスロットに配置されるスロット部位24の断面形状は略台形形状に形成されており、電動機のステータのスロットを跨ぐ部位、即ち、電動機の回転軸方向に位置するエンド部位26の断面形状は略矩形形状に形成されている。なお、スロット部位24の断面積とエンド部位26の断面積は同じように形成されている。

【0020】スロット部位24に巻き付けられている素線22の断面形状は、図示するように、スロット部位24の断面形状が略台形形状になるように、かつ、各層の断面積が略同一となるように層毎に異なる形状に形成されている。エンド部位26に巻き付けられている素線22は、帯状であり、各層の断面形状および断面積が略同一となるように形成されている。

【0021】図2は実施例の集中巻コイル20をステータ30のスロット32に取り付け、即ちティース34に巻き付けてなる電動機のステータ30の回転軸に対する垂直断面の一部を例示する断面図であり、図3は図2のステータ30のA-A面における断面図である。なお、図2は、図3におけるB-B面の断面図となる。実施例の集中巻コイル20は、図2に示すように、スロット部位24の断面は略台形形状をしており、図3に示すように、エンド部位26の断面は略矩形形状をしている。なお、ステータ30は、図2に示す複数の固着面35によって溶接などにより固着されて形成されている。これは、実施例の集中巻コイル20をステータ30に挿入するためである。即ち、ステータ30は固着面35で分割された状態で集中巻コイル20が取り付けられ、その後、固着面35が固着されて一体化されているのである。

【0022】次に、実施例の集中巻コイル20の製造の様子について説明する。図4は、実施例の集中巻コイル20の製造の様子を例示する製造工程図である。実施例の集中巻コイル20の製造は、まず、帯状の素線22によりすべての断面が矩形形状となる一列多層巻きの集中巻コイルを巻回する（工程S1）。このとき、その断面は、エンド部位26の断面形状と略同一とするのが好ましい。

【0023】次に、巻回された集中巻コイルのスロット部位24に相当する部位の断面形状がスロット32の形状に一致した略台形形状となるようにプレス加工して（工程S2）、実施例の集中巻コイル20を完成する。プレス加工は、集中巻コイルのエンド部位26に相当する部位の断面形状が略矩形形状を保持するように行なわれると共に、スロット部位24に相当する部位の断面積が加工の前後で略同一となるように行なわれる。この加工により、スロット部位24における素線22の断面形状は、スロット部位24の全体の断面形状が略台形形状

で、各層の断面積が略同一となるように層毎に異なる形状に形成される。

【0024】以上説明した実施例の集中巻コイル20によれば、ステータ30のスロット32の形状に基づいてスロット部位24の断面形状が形成されているから、この集中巻コイル20を取り付けてなる電動機を素線密度の高いものにすることができる。また、エンド部位26の断面形状を略矩形形状としたから、図8に例示する従来例の集中巻コイル120のようにエンド部位の断面を略台形形状のままのものに比して電動機の回転軸方向のサイズを小さくすることができる。しかも、素線22の断面積を断面形状に拘わらず略同一としたから、集中巻コイルとしての電気的な特性を変更することがない。

【0025】また、実施例の集中巻コイル20を取り付けてなる電動機によれば、素線密度が高く回転軸方向のサイズの小さなものとすることができる。

【0026】実施例の集中巻コイル20では、帯状の素線22を用いて集中巻コイルを巻回したが、素線の断面形状は帯状に限定されず如何なる形状であってもよい。

【0027】実施例の集中巻コイル20の製造方法では、すべての断面をエンド部位26の断面形状と略同一の略矩形形状となるよう素線22により集中巻コイルを巻回したが、素線22の巻回の際の断面形状はエンド部位26に相当する断面形状に限定されることなく如何なる形状でもよい。この場合、プレス加工によりスロット部位24の断面形状の加工と共にエンド部位26の断面形状の加工を行なえばよい。

【0028】また、実施例の集中巻コイル20の製造方法では、すべての断面を略矩形形状となるよう素線22により集中巻コイルを巻回し、その後、スロット部位24に相当する部位の断面を略台形形状にプレス加工したが、スロット部位24に相当する部位の素線の断面形状を調製して巻回したときに、プレス加工しなくてもスロット部位24の断面が略台形形状になるようにしてもよい。

【0029】次に本発明の第2の実施例としての集中巻コイル20Aについて説明する。図5は、第2実施例の集中巻コイル20Aの外観と断面とを例示する説明図である。第2実施例の集中巻コイル20Aは、図示するように、平角素線22Aを複数回巻回して形成されており、その外観形状および断面形状は第1実施例の集中巻コイル20と同一となるように形成されている。即ち、電動機のステータのスロットに配置されるスロット部位24Aの断面形状は略台形形状に形成されており、電動機のステータのスロットを跨ぐ部位、即ち、電動機の回転軸方向に位置するエンド部位26Aの断面形状は略矩形形状に形成されている。第2実施例の集中巻コイル20Aでも、スロット部位24Aの断面積とエンド部位26Aの断面積は略同一となるよう形成されている。したがって、第2実施例の集中巻コイル20Aをステータ3

0に取り付けたときには、図2や図3に例示するように、第1実施例の集中巻コイル20と同様の取り付け状態となる。

【0030】第2実施例の集中巻コイル20Aは、図6に例示する製造工程図に基づいて形成される。第2実施例の集中巻コイル20Aの製造は、まず、すべての断面をスロット部位24Aの断面形状としての略台形状となるよう平角素線22により集中巻コイル20Bを巻回する(工程S1)。集中巻コイル20Bの外観と断面とを図7に例示する。図示するように、巻回される集中巻コイル20Bのエンド部位26Bに相当する部位は、スロット部位24Bに相当する断面形状と同一の略台形状に形成されている。

【0031】次に、集中巻コイル20Bのエンド部位26に相当する部位の断面を略矩形形状にプレス加工して(工程S2)、実施例の集中巻コイル20を完成する。プレス加工は、集中巻コイル20Bのスロット部位24に相当する部位がスロット部位24に相当する断面形状を保持するに行なわれると共に、エンド部位26に相当する部位の断面積が加工の前後で略同一となるように行なわれる。この加工により、エンド部位26Aにおける平角素線22Aの断面形状は、断面積が同一のまま、積層数の多い部位ではその厚みが薄く、積層数の少ない部位ではその厚みが厚くなるように形成される。

【0032】以上説明した第2実施例の集中巻コイル20Aによれば、ステータ30のスロット32の形状に基づいてスロット部位24Aの断面形状が形成されているから、この集中巻コイル20Aを取り付けてなる電動機を素線密度の高いものにすることができる。また、エンド部位26Aの断面形状を略矩形形状としたから、図8に例示する従来例の集中巻コイル120のようにエンド部位の断面を略台形状のままのものに比して電動機の高回転軸方向のサイズを小さくすることができる。しかも、エンド部位26Aにおいて平角素線22Aの積層数の多い部位では平角素線22Aの厚みを薄く、積層数の少ない部位では平角素線22Aの厚みを厚くして平角素線22Aの断面積は略同一としたから、集中巻コイルとしての電気的な特性を変更することがない。

【0033】また、第2実施例の集中巻コイル20Aを取り付けてなる電動機によれば、素線密度が高く高回転軸方向のサイズの小さなものとすることができる。

【0034】第2実施例の集中巻コイル20Aでは、平角素線22Aを用いて集中巻コイル20を巻回したが、素線の断面形状は平角に限定されず如何なる形状であってもよい。

【0035】第2実施例の集中巻コイル20Aの製造方法では、すべての断面をスロット部位24Aの断面形状と略同一の略台形状となるよう平角素線22Aにより集中巻コイル20Bを巻回したが、平角素線22Aの巻回の際の断面形状はスロット部位24Aの断面形状に限

定されることなく如何なる形状でもよい。この場合、プレス加工によりエンド部位26Aの断面形状の加工と共にスロット部位24Aの断面形状の加工を行えばよい。

【0036】第2実施例の集中巻コイル20Aの製造方法では、すべての断面を略台形状となるよう平角素線22Aにより集中巻コイル20Bを巻回し、その後、エンド部位26Aに相当する部位の断面を略矩形形状にプレス加工したが、エンド部位26Aに相当する部位の平角素線の厚みを調整して巻回したときにその断面が略矩形形状になるようにしてもよい。

【0037】第1実施例の集中巻コイル20や第2実施例の集中巻コイル20Aでは、スロット部位24、24Aの断面を略台形状としたが、スロット部位24、24Aの断面形状はステータ30のスロット32の形状に合わせればよいから、如何なる形状としてもよい。

【0038】第1実施例の集中巻コイル20や第2実施例の集中巻コイル20Aでは、エンド部位26の断面形状をいずれも略矩形形状としたが、ステータに取り付けられるコイルとしてスロット部位の断面形状が台形状のものと矩形形状のものの2種類以上を併用する電動機に使用する場合、スロット部位の断面形状が台形状のコイルのエンド部位の断面形状をスロット部位の断面形状が矩形形状のコイルのサイズに適用するよう加工するものとしてもよい。この加工は、略矩形形状に行なう必要はない。この場合でも電動機のコンパクト化を図ることができる。

【0039】以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である集中巻コイル20の外観と断面とを例示する説明図である。

【図2】 実施例の集中巻コイル20をステータ30のスロット32に取り付けてなる電動機のステータ30の高回転軸に対する垂直断面の一部を例示する断面図である。

【図3】 図2のステータ30のA-A面における断面図である。

【図4】 実施例の集中巻コイル20の製造の様子を例示する製造工程図である。

【図5】 第2実施例の集中巻コイル20Aの外観と断面とを例示する説明図である。

【図6】 第2実施例の集中巻コイル20Aの製造の様子を例示する製造工程図である。

【図7】 集中巻コイル20Bの外観と断面とを例示する説明図である。

【図8】 従来例の集中巻コイル120のエンド部位に

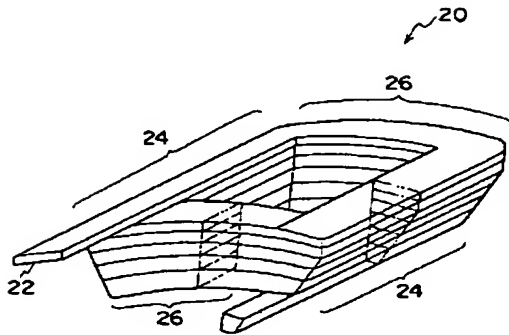
相当する部位の断面図である。

【符号の説明】

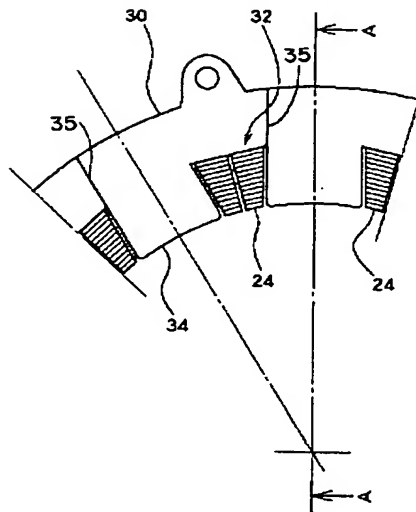
20, 20A, 20B 集中巻コイル、22 素線、2

2A 平角素線、24, 24A, 24B スロット部
位、26, 26A, 26B エンド部位、30ステ
ータ、32 スロット、34 ティース。

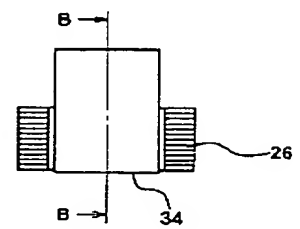
【図1】



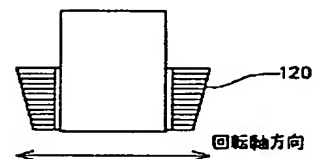
【図2】



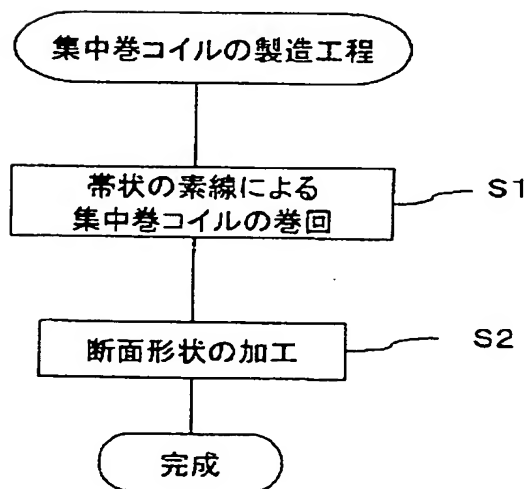
【図3】



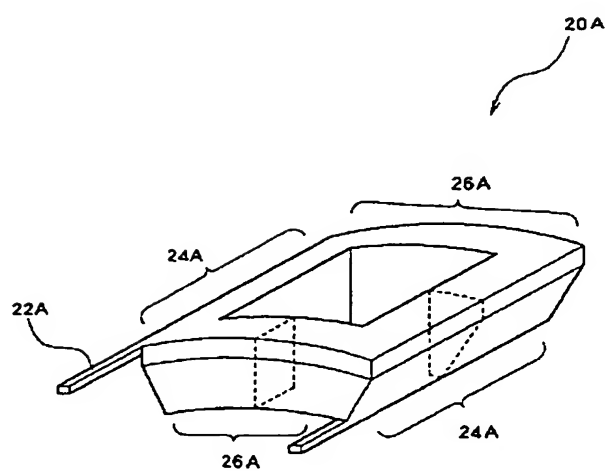
【図8】



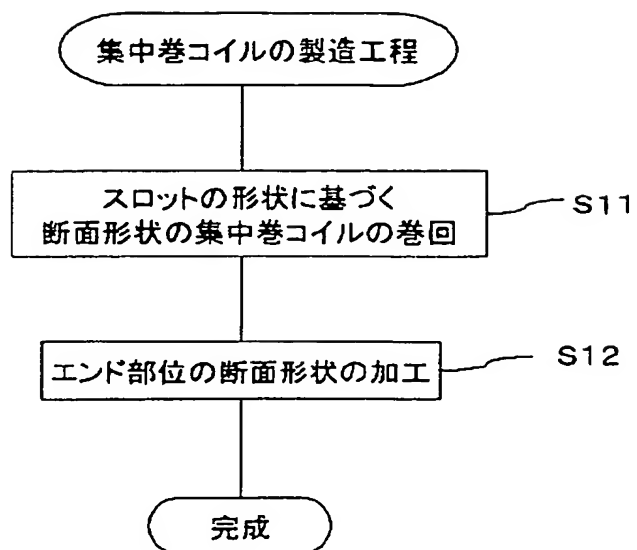
【図4】



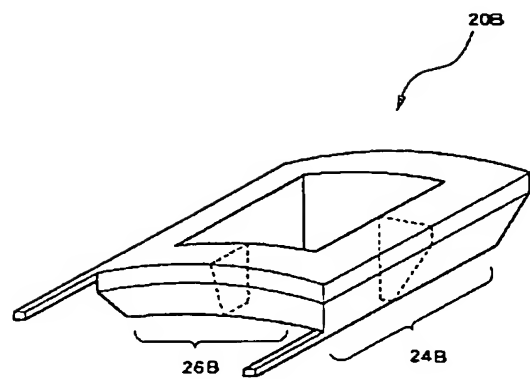
【図5】



【図6】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-178051

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl.

H02K 3/04

(21)Application number : 11-351525

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 10.12.1999

(72)Inventor : HIROSE TAKAO

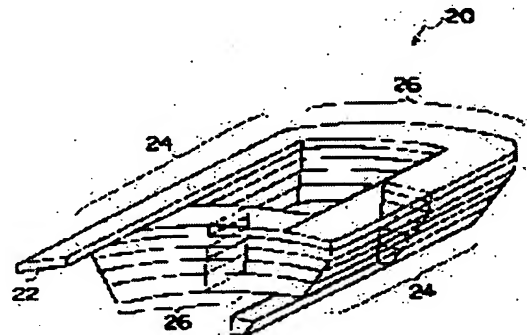
YAMAMOTO TOSHIAKI

(54) CONCENTRATED WINDING COIL AND METHOD FOR MANUFACTURING AND MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a concentrated winding coil adapted to a motor having high strand density and small size in the rotational shaft direction.

SOLUTION: The section of a slit site 24, contained in the slot of the stator for the motor of a concentrated winding coil 20 obtained by winding strands 22, is formed in a substantially trapezoidal shape in response to the shape of the slot, and the section of the end region 26 bridging over the slit is formed in a substantially rectangular shape. In this case, the coil 20 is formed so that the sectional areas of the strands 22 become substantially same at any region and layer. Since the section of the site 24 is formed in response to the shape of the slit, the strand density of the motor can be increased. The sectional area of the site 26 is formed into a substantially rectangular shape, and hence the motor having smaller size in the rotational shaft direction than that of the substantially same trapezoidal shape as the section of the site 24 can be provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the motor which comes to attach a concentrated-winding coil in the concentrated-winding coil attached in a concentrated-winding coil and its manufacture method list in detail about a motor at the stator of a motor, and its manufacture method list at a stator.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, what was made into the cross-section configuration according to the configuration of the slot formed in the stator of a motor as this kind of a concentrated-winding coil is proposed (for example, JP,9-84287,A etc.). In the motor using this concentrated-winding coil, since the cross-section configuration of the slot of that stator is carrying out the abbreviation trapezoid configuration, that cross-section configuration should be divided into the abbreviation sector configuration and the abbreviation rectangle configuration two, and should be considered in them, and the concentrated-winding coil of an abbreviation sector configuration and the cross-section configuration shall have attached [the cross-section configuration] the concentrated-winding coil of an abbreviation rectangle configuration. Consequently, it is supposed that the pulse duty factor (strand density) of a coil can be raised.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the motor using two kinds of this concentrated-winding coil, the size of the direction of the axis of rotation of the stator of a motor may become long, and may check the miniaturization of a motor. Since the cross-section configuration of the part over a slot has not carried out the rectangle configuration, either, so that the concentrated-winding coil whose cross-section configuration is not an abbreviation rectangle configuration may be illustrated in the concentrated-winding coil 120 with which the cross-section configuration of drawing 8 is carrying out the abbreviation trapezoid configuration, as compared with that to which the cross-section configuration of the same cross section is carrying out the rectangle configuration, the direction of the axis of rotation will become long. A cross-section configuration is not restricted to the concentrated-winding coil of an abbreviation sector configuration, and a cross-section configuration produces this problem similarly in all concentrated-winding coils other than an abbreviation rectangle configuration.

[0004] The concentrated-winding coil of this invention sets to one of the objects to make small size of the direction of the axis of rotation of a motor in which it comes to attach this. Moreover, the concentrated-winding coil of this invention sets to consider as a motor with high strand density to one of the objects. The manufacture method of the concentrated-winding coil of this invention aims at offering the technique of manufacturing a concentrated-winding coil with strand density able to make small highly size of the direction of the axis of rotation of a motor. Furthermore, the motor of this invention aims at making small size of the direction of the axis of rotation while it makes strand density high.

[0005]

[The means for solving a technical problem, and its operation and effect] In the concentrated-winding

THIS PAGE BLANK (USPTO)

coil and its manufacture method list of this invention, the motor took the following means, in order to attain a part of above-mentioned object [at least].

[0006] The concentrated-winding coil of this invention is a concentrated-winding coil attached in the stator of a motor, and makes it a summary to have the 2nd part of the 2nd different cross-section configuration from said 1st cross-section configuration arranged to the 1st part of the 1st cross-section configuration arranged at the slot of said stator, and the part over the slot of said stator.

[0007] By having the 2nd part of the 2nd different cross-section configuration from the 1st cross-section configuration arranged with the concentrated-winding coil of this invention to the 1st part of the 1st cross-section configuration arranged at the slot of a stator, and the part over the slot of a stator While being able to make strand density high as a thing [configuration / of the 1st part / 1st / cross-section] according to the configuration of a slot, the miniaturization of a motor can be attained by making the 2nd cross-section configuration of the 2nd part into the configuration which makes small size of the direction of the axis of rotation of a motor.

[0008] In the concentrated-winding coil of such this invention, said 2nd cross-section configuration shall be an abbreviation rectangle configuration.

[0009] Moreover, in the concentrated-winding coil of this invention, said 1st part shall change the cross-section configuration of this strand based on the laminating location of a strand, and shall become as said 1st cross-section configuration. By changing the cross-section configuration of a strand based on the laminating location of a strand, it can consider as the concentrated-winding coil which comes to wind the strand which has the cross section of abbreviation identitas. After winding of a strand is performed as a different cross-section configuration from said 1st cross-section configuration, said 1st part makes the force act on this 1st part, and is made to come to deform into said 1st cross-section configuration in the concentrated-winding coil of this invention of this mode.

[0010] Furthermore, in the concentrated-winding coil of this invention, said 2nd part shall change the thickness of this strand based on the number of laminatings of a strand, and shall become as said 2nd cross-section configuration. By changing the thickness of a strand based on the number of laminatings a strand, it can consider as the concentrated-winding coil which comes to wind the strand which has the same cross section. After winding of a strand is performed as a different cross-section configuration from said 2nd cross-section configuration, said 2nd part makes the force act on this 2nd part, and is made to come to deform into said 2nd cross-section configuration in the concentrated-winding coil of this invention of this mode.

[0011] In the concentrated-winding coil of this invention or said the 1st part and/or said 2nd part As a different cross-section configuration from said 1st cross-section configuration and/or said 2nd cross-section configuration After winding of a strand is performed, it makes it come so that the force may be made to act on this 1st part and/or this 2nd part and it may become said 1st cross-section configuration and said 2nd cross-section configuration to deform. If it carries out like this, it can consider as the concentrated-winding coil of a desired cross-section configuration easily.

[0012] Moreover, in the concentrated-winding coil of this invention, said 1st cross-section configuration shall be either configuration of the shape of an abbreviation trapezoid configuration or an abbreviation triangle, and an abbreviation sector configuration.

[0013] The motor of this invention makes it a summary to come to attach in a stator the concentrated-winding coil of this invention mentioned above including each mode.

[0014] According to the motor of this invention, while being able to make strand density high by having embraced the configuration of a slot in the 1st cross-section configuration of the 1st part of a concentrated-winding coil, the miniaturization of a motor can be attained by making the 2nd cross-section configuration of the 2nd part of a concentrated-winding coil into the configuration which makes small size of the direction of the axis of rotation of a motor.

[0015] The winding process which the manufacture method of the concentrated-winding coil of this invention is the manufacture method of the concentrated-winding coil attached in the stator of a motor, and winds the strand of a predetermined cross-section configuration and forms a coil, Let it be a summary to have the cross-section configuration processing process of making the force acting on the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

part attached in the slot of said stator of the wound this coil, or one [at least] part of the part over the slot of said stator of this coil, and processing the cross-section configuration of this part.

[0016] According to the manufacture method of the concentrated-winding coil of this invention, strand density can manufacture the concentrated-winding coil which attains the miniaturization of a motor highly by processing the cross-section configuration of a coil.

[0017] In the manufacture method of the concentrated-winding coil of such this invention, said winding process shall be a process wound so that the cross-section configuration of the coil wound may turn into an abbreviation rectangle configuration, and said cross-section configuration processing process shall be a process which processes the part of said wound coil attached in the slot of said stator at least so that it may become a cross-section configuration based on the configuration of this slot.

[0018] Moreover, said winding process shall be a process wound so that the cross-section configuration of the coil wound may turn into the 1st cross-section configuration based on the configuration of the slot of said stator, and said cross-section configuration processing process shall be a process processed so that the cross-section configuration of the part over the slot of said stator of said wound coil may turn into an abbreviation rectangle configuration in the manufacture method of the concentrated-winding coil of this invention.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of operation of this invention is explained using an example. Drawing 1 is explanatory drawing which illustrates the appearance and the cross section of the concentrated-winding coil 20 which is one example of this invention. Of the part twisted and the layer, the concentrated-winding coil 20 of an example covers a multilayer, winds the strand 22 with which the cross-section configurations differ, and is formed so that it may illustrate. The cross-section configuration of the slot part 24 where the concentrated-winding coil 20 of an example is arranged at the slot of the stator of a motor is formed in the abbreviation trapezoid configuration, and the cross-section configuration of the part 26 over the slot of the stator of a motor, i.e., the end part located in the direction of the axis of rotation of a motor, is formed in the abbreviation rectangle configuration. In addition, the cross section of the slot part 24 and the cross section of the end part 26 are formed similarly.

[0020] The cross-section configuration of the strand 22 twisted around the slot part 24 is formed in a configuration which is different for every layer so that the cross section of each class may serve as abbreviation identitas so that it may illustrate, and the cross-section configuration of the slot part 24 may turn into an abbreviation trapezoid configuration. And the strand 22 twisted around the part 26 is beltlike, and it is formed so that the cross-section configuration and the cross section of each class may serve as abbreviation identitas.

[0021] Drawing 2 is a cross section which illustrates a part of vertical section to the axis of rotation of the stator 30 of the motor which comes to twist the concentrated-winding coil 20 of an example around the slot 32 of a stator 30 at installation 34, i.e., teeth, and drawing 3 is a cross section in the A-A side of the stator 30 of drawing 2. In addition, drawing 2 serves as a cross section of the B-B side in drawing 2. As are shown in drawing 2, and the cross section of the slot part 24 is carrying out the abbreviation trapezoid configuration and the concentrated-winding coil 20 of an example shows drawing 3, the cross section of a part 26 is carrying out the abbreviation rectangle configuration. In addition, of two or more root faces 35 shown in drawing 2, a stator 30 fixes by welding etc. and is formed. This is for inserting the concentrated-winding coil 20 of an example in a stator 30. That is, the concentrated-winding coil 20 is attached in the condition of having been divided in the root face 35, after that, a root face 35 fixes and the stator 30 is unified.

[0022] Next, the situation of manufacture of the concentrated-winding coil 20 of an example is explained. Drawing 4 is manufacturing process drawing which illustrates the situation of manufacture of the concentrated-winding coil 20 of an example. Manufacture of the concentrated-winding coil 20 of an example first winds the concentrated-winding coil of the single-tier multilayer application from which all cross sections serve as a rectangle configuration with the band-like strand 22 (process S1). As for that cross section, at this time, it is desirable to consider as the cross-section configuration of the end part 26

THIS PAGE BLANK (USPTO)

and abbreviation identitas.

[0023] Next, press working of sheet metal is carried out so that the cross-section configuration of the part equivalent to the slot part 24 of the wound concentrated-winding coil may turn into an abbreviation trapezoid configuration which was in agreement with the configuration of a slot 32 (process S2), and the concentrated-winding coil 20 of an example is completed. Press working of sheet metal is performed so that the cross section of the part equivalent to the slot part 24 may serve as abbreviation identitas before and after processing, while being carried out so that the cross-section configuration of the part equivalent to the end part 26 of a concentrated-winding coil may hold an abbreviation rectangle configuration. It is formed in the configuration from which the cross-section configuration of the strand 22 in the slot part 24 differs for every layer by this processing so that the cross-section configuration of the whole slot part 24 may be an abbreviation trapezoid configuration and the cross section of each class may serve as abbreviation identitas.

[0024] According to the concentrated-winding coil 20 of an example explained above, since the cross-section configuration of the slot part 24 is formed based on the configuration of the slot 32 of a stator 30, the motor which comes to attach this concentrated-winding coil 20 can be made into what has high strand density. Moreover, since the cross-section configuration of the end part 26 was made into the abbreviation rectangle configuration, as compared with a thing with an abbreviation trapezoid configuration, size of the direction of the axis of rotation of a motor can be made small for the cross section of a part like the concentrated-winding coil 120 of the conventional example illustrated to drawing 8. And since the cross section of a strand 22 was made into abbreviation identitas irrespective of the cross-section configuration, the electric property as a concentrated-winding coil is not changed.

[0025] Moreover, according to the motor which comes to attach the concentrated-winding coil 20 of an example, strand density can consider as the high thing which has the small size of the direction of the axis of rotation.

[0026] Although the concentrated-winding coil was wound with the concentrated-winding coil 20 of an example using the band-like strand 22, the cross-section configuration of a strand may not be limited to band-like, but may be what kind of configuration.

[0027] the manufacture method of the concentrated-winding coil 20 of an example -- all cross sections -- and the cross-section configuration of a part 26 and abbreviation -- although the concentrated-winding coil was wound with the strand 22 so that it might become the same abbreviation rectangle configuration -- the cross-section configuration in the case of winding of a strand 22 -- and what kind of configuration is sufficient, without being limited to the cross-section configuration equivalent to a part 26. In this case, what is necessary is just to process the cross-section configuration of the end part 26 with processing of the cross-section configuration of the slot part 24 by press working of sheet metal.

[0028] Moreover, although press working of sheet metal of the cross section of the part which is equivalent to the slot part 24 winding and after that in a concentrated-winding coil with a strand 22 was carried out to the abbreviation trapezoid configuration by the manufacture method of the concentrated-winding coil 20 of an example so that it might become an abbreviation rectangle configuration about all cross sections When the cross-section configuration of the strand of the part equivalent to the slot part 24 is prepared and wound, press working of sheet metal may not be carried out, or you may make it the cross section of the slot part 24 become an abbreviation trapezoid configuration.

[0029] Next, concentrated-winding coil 20A as the 2nd example of this invention is explained. Drawing 5 is explanatory drawing which illustrates the appearance and the cross section of concentrated-winding coil 20A of the 2nd example. Multiple-times winding of the straight angle strand 22A is carried out, and it is formed so that concentrated-winding coil 20A of the 2nd example may be illustrated, and it is formed so that it may become the same [the appearance configuration and a cross-section configuration] as that of the concentrated-winding coil 20 of the 1st example. That is, the cross-section configuration of slot part 24A arranged at the slot of the stator of a motor is formed in the abbreviation trapezoid configuration, and the cross-section configuration of end part 26A where it is located in the part of the axis of rotation over the slot of the stator of a motor, i.e., the direction of a motor, is formed in the abbreviation rectangle configuration. The cross section of slot part 24A and the cross section of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

end part 26A are formed so that concentrated-winding coil 20A of the 2nd example may also become abbreviation identitas. Therefore, when concentrated-winding coil 20A of the 2nd example is attached in a stator 30, it will be in the same installation condition as the concentrated-winding coil 20 of the 1st example as [illustrate / to drawing 2 or drawing 3].

[0030] Concentrated-winding coil 20A of the 2nd example is formed based on manufacturing process drawing illustrated to drawing 6 . First, manufacture of concentrated-winding coil 20A of the 2nd example winds concentrated-winding coil 20B with the straight angle strand 22 so that it may become abbreviation trapezoid configuration as a cross-section configuration of slot part 24A about all cross sections (process S1). The appearance and the cross section of concentrated-winding coil 20B are illustrated to drawing 7 . The part equivalent to end part 26 of concentrated-winding coil 20B wound B is formed in the same abbreviation trapezoid configuration as the cross-section configuration equivalent to slot part 24B so that it may illustrate.

[0031] Next, press working of sheet metal of the cross section of the part equivalent to the end part 26 of concentrated-winding coil 20B is carried out to an abbreviation rectangle configuration (process S2), and the concentrated-winding coil 20 of an example is completed. Press working of sheet metal is performed while being carried out so that the cross-section configuration in which the part equivalent to the slot part 24 of concentrated-winding coil 20B is equivalent to the slot part 24 may be held, and so that the cross section of the part equivalent to a part 26 may serve as abbreviation identitas before and after processing. Of this processing, it is formed so that that thickness may be thin by the part with many laminatings and that thickness may become thick by the part with few laminatings, while the cross-section configuration of straight angle strand 22A in end part 26A has had the same cross section.

[0032] According to concentrated-winding coil 20A of the 2nd example explained above, since the cross-section configuration of slot part 24A is formed based on the configuration of the slot 32 of a stator 30, the motor which comes to attach this concentrated-winding coil 20A can be made into what has high strand density. Moreover, since the cross-section configuration of end part 26A was made into the abbreviation rectangle configuration, as compared with a thing with an abbreviation trapezoid configuration, size of the direction of the axis of rotation of a motor can be made small for the cross section of a part like the concentrated-winding coil 120 of the conventional example illustrated to drawing 8 . And since it was thin in the thickness of straight angle strand 22A by the part with many laminatings of straight angle strand 22A, thickness of straight angle strand 22A was thickened by the part with few laminatings and the cross section of straight angle strand 22A was made into abbreviation identitas in end part 26A, the electric property as a concentrated-winding coil is not changed.

[0033] Moreover, according to the motor which comes to attach concentrated-winding coil 20A of the 2nd example, strand density can consider as the high thing which has the small size of the direction of the axis of rotation.

[0034] In concentrated-winding coil 20A of the 2nd example, although the concentrated-winding coil 20 was wound using straight angle strand 22A, the cross-section configuration of a strand may not be limited to a straight angle, but may be what kind of configuration.

[0035] Although concentrated-winding coil 20B was wound by straight angle strand 22A by the manufacture method of concentrated-winding coil 20A of the 2nd example so that it might become the cross-section configuration of slot part 24A, and the abbreviation trapezoid configuration of abbreviation identitas about all cross sections, what kind of configuration is sufficient as the cross-section configuration in the case of winding of straight angle strand 22A, without being limited to the cross-section configuration of slot part 24A. In this case, what is necessary is just to process the cross-section configuration of slot part 24A with processing of the cross-section configuration of end part 26A by press working of sheet metal.

[0036] When the thickness of the straight angle strand of the part equivalent to part 26A is prepared and wound, you may make it the cross section become an abbreviation rectangle configuration, although press working of sheet metal of the cross section of the part which is equivalent to winding, after that, and part 26A in concentrated-winding coil 20B with straight angle strand 22A was carried out to the abbreviation rectangle configuration by the manufacture method of concentrated-winding coil 20A of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

the 2nd example so that it might become an abbreviation trapezoid configuration about all cross sections.

[0037] In concentrated-winding coil 20A of the concentrated-winding coil 20 of the 1st example, or the 2nd example, although the cross section of the slot parts 24 and 24A was made into the abbreviation trapezoid configuration, since what is necessary is just to double the cross-section configuration of the slot parts 24 and 24A with the configuration of the slot 32 of a stator 30, it is good as any configurations.

[0038] Although each cross-section configuration of a part 26 was made into the abbreviation rectangle configuration in concentrated-winding coil 20A of the concentrated-winding coil 20 of the 1st example, or the 2nd example. When using it for the motor with which the cross-section configuration of a slot part uses together two or more kinds, the thing of a trapezoid configuration, and the thing of a rectangle configuration, as a coil attached in a stator, The cross-section configuration of a slot part is good also as that into which the cross-section configuration of a slot part processes the cross-section configuration of the coil of a trapezoid configuration, and a part so that it may apply to the size of the coil of a rectangle configuration. It is not necessary to carry out this processing to an abbreviation rectangle configuration. Even in this case, miniaturization of a motor can be attained.

[0039] As mentioned above, although the gestalt of operation of this invention was explained using the example, as for this invention, it is needless to say that it can carry out with the gestalt which becomes various within limits which are not limited to such an example at all and do not deviate from the summary of this invention.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is explanatory drawing which illustrates the appearance and the cross section of the concentrated-winding coil 20 which is one example of this invention.

[Drawing 2] It is the cross section which illustrates a part of vertical section to the axis of rotation of the stator 30 of the motor which comes to attach the concentrated-winding coil 20 of an example in the slot 32 of a stator 30.

[Drawing 3] It is a cross section in the A-A side of the stator 30 of drawing 2.

[Drawing 4] It is manufacturing process drawing which illustrates the situation of manufacture of the concentrated-winding coil 20 of an example.

[Drawing 5] It is explanatory drawing which illustrates the appearance and the cross section of concentrated-winding coil 20A of the 2nd example.

[Drawing 6] It is manufacturing process drawing which illustrates the situation of manufacture of concentrated-winding coil 20A of the 2nd example.

[Drawing 7] It is explanatory drawing which illustrates the appearance and the cross section of concentrated-winding coil 20B.

[Drawing 8] It is the cross section of the part equivalent to the end part of the concentrated-winding coil 120 of the conventional example.

[Description of Notations]

20, 20A, 20B A concentrated-winding coil, 22 A strand, 22A A straight angle strand, 24, 24A, 24B Slot part, 26, 26A, 26B And a part, 30 stators, 32 A slot, 34 Teeth.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A concentrated-winding coil which is a concentrated-winding coil attached in a stator of a motor, and is equipped with the 2nd part of the 2nd different cross-section configuration from said 1st cross-section configuration arranged to the 1st part of the 1st cross-section configuration arranged at a slot of said stator, and a part over a slot of said stator.

[Claim 2] Said 2nd cross-section configuration is a concentrated-winding coil according to claim 1 which is an abbreviation rectangle configuration.

[Claim 3] Said 1st part is a concentrated-winding coil according to claim 1 or 2 which changes a cross-section configuration of this strand based on a laminating location of a strand, and becomes as said 1st cross-section configuration.

[Claim 4] For said 1st cross-section configuration, said 1st part is a concentrated-winding coil according to claim 3 which makes force act on this 1st part, and is made to come to deform into said 1st cross-section configuration after winding of a strand is performed as a different cross-section configuration.

[Claim 5] Said 2nd part is a concentrated-winding coil according to claim 1 or 2 which changes thickness of this strand based on the number of laminatings of a strand, and becomes as said 2nd cross-section configuration.

[Claim 6] For said 2nd cross-section configuration, said 2nd part is a concentrated-winding coil according to claim 5 which makes force act on this 2nd part, and is made to come to deform into said 2nd cross-section configuration after winding of a strand is performed as a different cross-section configuration.

[Claim 7] Said the 1st part and/or said 2nd part are a concentrated-winding coil according to claim 1 or 2 made to come to deform so that force may be made to act on this 1st part and/or this 2nd part and it may become said 1st cross-section configuration and said 2nd cross-section configuration after winding of a strand is performed as a different cross-section configuration from said 1st cross-section configuration and/or said 2nd cross-section configuration.

[Claim 8] There is no claim 1 which is either configuration of the shape of an abbreviation trapezoid configuration or an abbreviation triangle and an abbreviation sector configuration, and said 1st cross-section configuration is the concentrated-winding coil of a publication 7 either.

[Claim 9] Claim 1 thru/or a motor which comes to attach a concentrated-winding coil of a publication in a stator 8 either.

[Claim 10] The manufacture method of a concentrated-winding coil equipped with the cross-section configuration processing process of making the force acting on the part attached in the slot of a winding process which is the manufacture method of a concentrated-winding coil attached in a stator of a motor, winds a strand of a predetermined cross-section configuration and forms a coil, and said stator of a this wound coil, or one [at least] part of the part over the slot of said stator of this coil, and processing the cross-section configuration of this part.

[Claim 11] It is the manufacture method of the concentrated-winding coil which is the process which processes it so that it may be the manufacture method of a concentrated-winding coil according to claim

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10 and may become a cross-section configuration based on [in said cross-section configuration processing process / said winding process is a process wound so that a cross-section configuration of a coil wound may turn into an abbreviation rectangle configuration, and] a configuration of this slot for a part of said wound coil attached in a slot of said stator at least.

[Claim 12] It is the manufacture method of the concentrated-winding coil which is the process which processes so that it is the manufacture method of a concentrated-winding coil according to claim 10 and the cross-section configuration of a part over [said winding process is a process wound so that a cross-section configuration of a coil wound may turn into the 1st cross-section configuration based on a configuration of a slot of said stator, and] a slot of said stator of said wound coil in said cross-section configuration processing process may turn into an abbreviation rectangle configuration.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

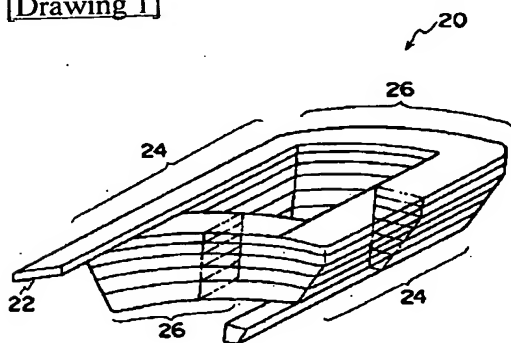
* NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

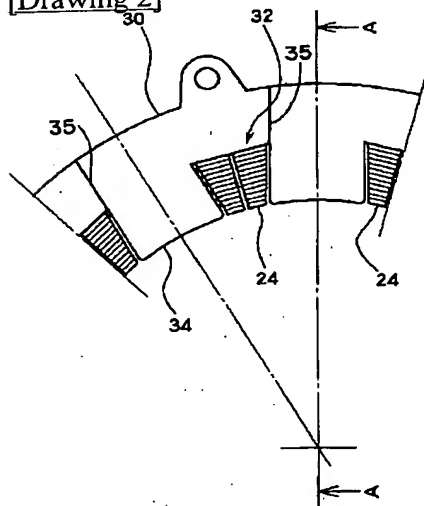
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

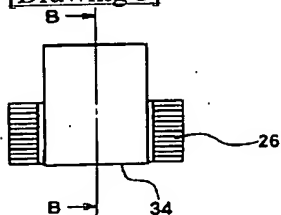
[Drawing 1]



[Drawing 2]

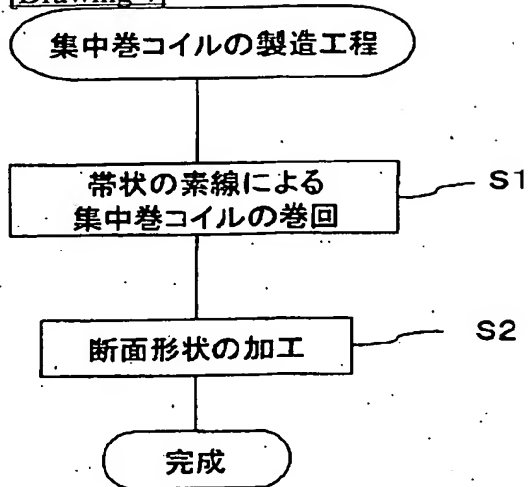


[Drawing 3]

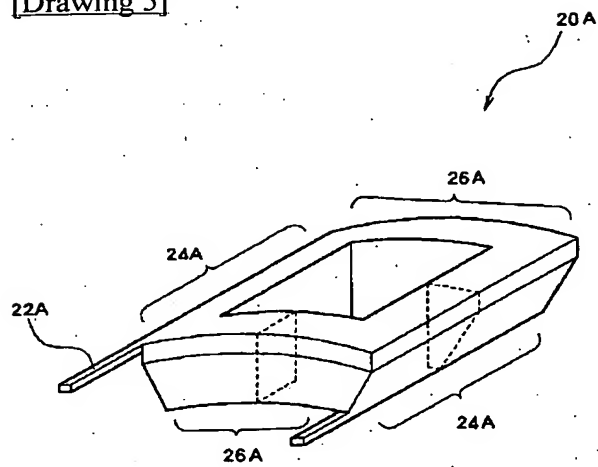


THIS PAGE BLANK (USPTO)

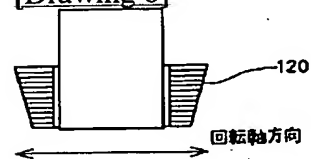
[Drawing 4]



[Drawing 5]

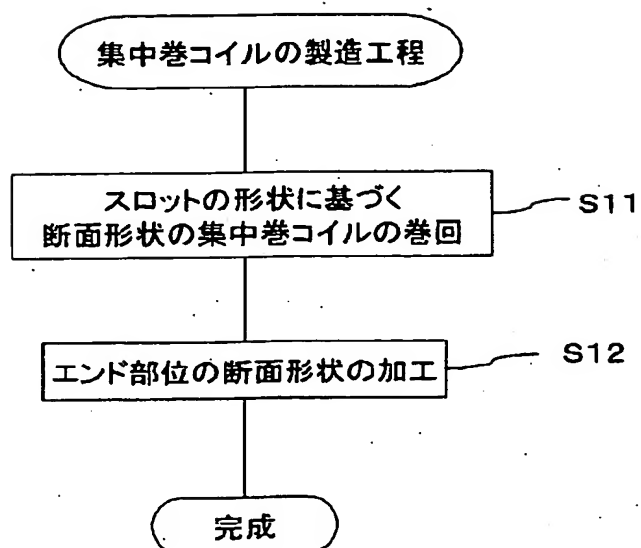


[Drawing 8]

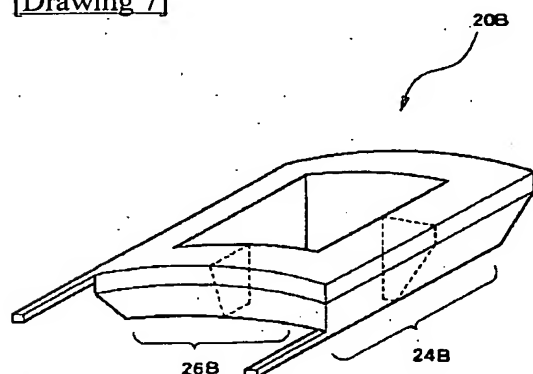


[Drawing 6]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Drawing 7]



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)